



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 15 618 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**D 21 F 2/00**

⑦ Aktenzeichen: 101 15 618.9  
⑧ Anmeldetag: 26. 3. 2001  
⑨ Offenlegungstag: 2. 10. 2002

DE 101 15 618 A 1

⑦ Anmelder:  
Voith Paper Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE

⑦ Erfinder:  
Drefs, Wolfgang, 73460 Hüttlingen, DE; Demers,  
Sylvain, St. Louis de France, CA; Eagle, John,  
Runcorn, Cheshire, GB

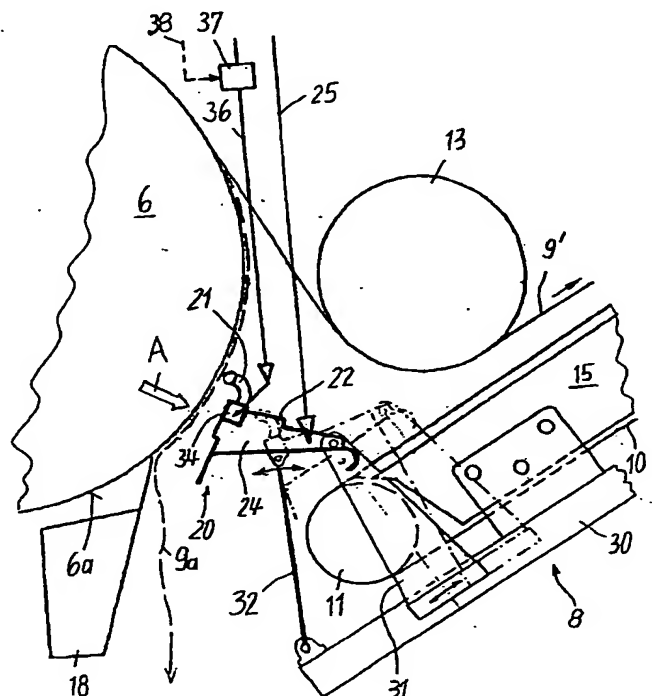
⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	199 62 731 A 1
US	45 01 643
US	33 55 349
US	12 79 756

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Verfahren und Vorrichtung zum Überführen einer Bahn

⑤ Eine Überführ-Vorrichtung (20) dient in einer Papiermaschine zum Überführen eines Papierbahn-Randstreifens ("Bändels" 9) von einem bahnabgebenden Zylindermantel (6a) an einen Vakuum-Bandförderer (8). Sie umfaßt eine Trenneinrichtung (21), die am Einlaufbereich des Bandförderers (8) angeordnet ist, um den Bündel (9) quer durchzutrennen und um einen neuen, dem Bandförderer (8) zuzuführenden Anfang des Bündels zu bilden. Am Einlaufbereich des Bandförderers (8) ist eine Baugruppe (20) vorgesehen, umfassend eine pneumatische Führungsplatte (22) und die besagte Trenneinrichtung (21), die als ein Randdüsen-Paar (21) ausgebildet ist. Die Randdüsen sind geeignet, um kurzzeitig einen Hochenergie-Luftstrahl auszustößen zwischen den Zylindermantel (6a) und den Bündel (9).



DE 101 15 618 A 1

## Beschreibung

## Fachgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überführen einer (aus einem flexiblen Material bestehenden) Bahn, insbesondere Papierbahn, von einer bahnabgebenden Bahnführungsfläche an eine Bahnfördevorrichtung. Meistens handelt es sich um das Überführen eines Einfädel-Bändels, der ein Teil (z. B. Randstreifen) der genannten Papierbahn ist. Das Überführen erfolgt z. B. von einer ersten Maschinensektion zu einer nachfolgenden zweiten Maschinensektion. Solche Maschinensektionen können insbesondere Teile sein einer Maschine zur Herstellung oder Veredelung einer Papierbahn. Beispielsweise handelt es sich um das Überführen des Bändels innerhalb oder am Ende der Pressenpartie einer Papierherstellungsmaschine oder innerhalb einer Wickelmaschine oder vom Endbereich der Trockenpartie der Papierherstellungsmaschine zu einem nachfolgenden Kalandrieren oder zu einer Wickelmaschine. Dieses "Bündelüberführen" dient zum Erleichtern des Einfädels der Papierbahn in die Maschine.

[0002] Es ist die Absicht der vorliegenden Erfindung, die Verfahren und Vorrichtungen zu verbessern, welche in den US-Patenten Nr. 3,355,349 und 4,501,643 beschrieben sind, wie auch in der Broschüre "Double-Tail Elimination" (Vermeidung von Doppelbündeln) der FIBRON Machine Corporation, New Westminster B. C., Canada. Auch auf die noch nicht veröffentlichte Patentanmeldung DE 199 62 731.2 (Akte PN11041) wird hingewiesen.

## Beschreibung des Standes der Technik

[0003] Das US-Patent-Nr. 3,355,349 beschreibt einen Vakuum-Bandförderer zum Fördern eines Einführstreifens oder Bündels einer Papierbahn von der Trockenpartie einer Papierherstellungsmaschine zum ersten Walzenspalt des Kalanders der besagten Maschine. Der Bandförderer umfasst einen länglichen Körper und ein luftdurchlässiges endloses Band, das mit Hilfe von zwei Rollen auf dem Körper beweglich montiert ist. Das endlose Band umfasst ein Förder-Trum; das ist z. B. sein oberes Trum; das Förder-Trum läuft vom Bereich des letzten Trockenzylinders zum Bereich des ersten Walzenspalts des Kalanders. Das Band ist derart angeordnet, dass es den Einführstreifen von dem letzten Trockenzylinder aufnimmt. Der besagte längliche Körper ist als ein Unterdruckkasten ausgebildet, der ein perforiertes Oberteil aufweist. Der Unterdruckkasten erstreckt sich der Länge nach unterhalb des Förder-Trums des Bandes. Vorgeesehen sind Maßnahmen zum Erzeugen von Unterdruck in dem Kasten, um hierdurch den Einführstreifen an dem laufenden Band zu halten.

[0004] Am Zulaufende des bekannten Bandförderers ist eine Trenneinrichtung oder Bündel-Abschneider befestigt, umfassend ein Zahnmesser, das sich in Querrichtung erstreckt, d. h. parallel zur Rollennachse. Bevor der Bandförderer damit beginnt, den Bündel einer Bahn zu transportieren, läuft die komplette Bahn einschließlich des Bündels vom letzten "bahnabgebenden" Trockenzylinder abwärts, vorbei am Einlaufbereich des Bandförderers, wobei die Bahn ausschließlich in einen Ausschussbehälter oder in einen Ausschussauflöser gelangt. Ein schmaler "Bündel-Schaber" ist am letzten Trockenzylinder vorgesehen, um den Bündel vom Mantel des Trockenzylinders abzulösen und um den Bündel auf den Bandförderer zu überführen. Wenn der letztere in Tätigkeit tritt, durchtrennt der Bündelabschneider den Bündel und formt auf diese Weise einen neuen Anfang des Bündels, der nun zum Kalandrieren transportiert wird. Wäre

kein Bündelabschneider vorhanden, dann würde der Bandförderer ein Stück des Bündels aus dem Ausschussbehälter wieder nach oben ziehen und somit einen "Doppel-Bündel" transportieren; das würde während des Einfädelsvorganges Probleme verursachen. Auf die obengenannte Broschüre "Double-Tail Elimination" wird hingewiesen.

[0005] Die Bandförderer-Bauart, die aus US'349 und aus der besagten Broschüre bekannt ist, hat sich im Betrieb bewährt. Jedoch sind Verbesserungen wünschenswert mit dem Ziel, dass der Bandförderer, auch bei erhöhter Arbeitsgeschwindigkeit, noch zuverlässiger arbeitet. Außerdem sollte ein Bündel-Schaber vermieden werden, weil dieser unzulässige Abnutzung der Mantelfläche des Trockenzylinders verursacht.

[0006] Gemäß US'643 ist eine Vorrichtung zum Querdurchtrennen und Führen eines Bündels derart ausgebildet, dass sie bewegliche Teile und eine Schneidklinge oder Messer vermeidet. Der Bündel wird mit Hilfe von zwei Randblasdüsen vom letzten Trockenzylinder abgelöst und mit Hilfe von zwei pneumatischen Führungsplatten, welche den Bündel in zwei verschiedene Richtungen ziehen, quer durchgetrennt. Der Weitertransport des Bündels erfolgt sodann ausschließlich mit einer der pneumatischen Führungsplatten. Es ist zweifelhaft, ob diese bekannte Bauart befriedigend arbeitet, zumindest wenn eine Papierbahn mit relativ hoher Festigkeit und/oder sehr hoher Arbeitsgeschwindigkeit überführt werden soll.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Verfahren und Vorrichtungen dahingehend weiterzuentwickeln, dass möglichst viele der nachfolgend angegebenen Forderungen erfüllt werden:

1. Das Überführen der Bahn oder des Einfädel-Bündels soll bei möglichst vielen verschiedenen Papiersorten noch zuverlässiger als bisher durchführbar sein, auch bei den extrem hohen Arbeitsgeschwindigkeiten einer modernen Papierherstellungs- oder Veredelungsmaschine (z. B. bei 2000 m/min oder darüber).
2. An der bahnabgebenden Bahnführungsfläche (z. B. Walzen- oder Zylindermantel) soll ein bisher häufig erforderlicher Bündel-Schaber überflüssig gemacht werden.
3. Ebenso soll zum Quer-Durchtrennen der Bahn oder des Bündels eine mechanische Trenneinrichtung (Messer) vermieden werden.
4. Beim Quer-Durchtrennen der Bahn oder des Bündels sollen im Bereich des neuen Anfanges der Bahn oder des Bündels Beschädigungen der Bahn- oder Bündel-Ränder möglichst weitgehend vermieden werden, damit die Bahn oder der Bündel im weiteren Verlauf nicht abreißt, auch nicht bei extrem hoher Laufgeschwindigkeit. Aus dem gleichen Grunde soll ein möglichst stabiler Lauf der Bahn oder des Bündels von der bahnabgebenden Bahnführungsfläche zur nachfolgenden Bahnfördevorrichtung, ggf. zum Vakuum-Bandförderer erreicht werden.
5. Es soll möglich sein, die nachfolgende Bahnfördevorrichtung (insbesondere, falls vorhanden, den Vakuum-Bandförderer) möglichst nahe am normalen Bahnlaufweg anzuordnen, z. B. nahe an dem Bahnlaufweg, der durch einen sogenannten Scanner verläuft.

[0008] Die genannte Aufgabe wird durch das im Patentanspruch 1 angegebene Verfahren und durch die im Anspruch 5 genannten Vorrichtungsmerkmale gelöst. In den Unteran-

sprüchen sind weitere, flankierende Maßnahmen angegeben, durch die das Ergebnis noch verbessert werden kann und/oder mit deren Hilfe zusätzliche Forderungen erfüllt werden können, die weiter unten deutlich werden.

[0009] Eine wichtige Erkenntnis, die zur Erfindung geführt hat, besteht darin, dass man die bisher schon bekannten Randdüsen (siehe z. B. US-PS 1,688,267, Fig. 4, Ziffern 80 und 82) nicht nur zum Ablösen der Papierbahn, insbesondere des Bündels von der bahnabgebenden Bahnführungsfläche verwenden kann, sondern zusätzlich auch zum Querdurchtrennen der Bahn oder des Bündels. Dies gelingt unter der Voraussetzung, dass die Randdüsen nur kurzzeitig (d. h. möglichst nur für den Bruchteil einer Sekunde) einen Hochenergie-Luftstrahl ausstoßen, dessen Strömungsgeschwindigkeit möglichst hoch ist.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung (Anspruch 5) ist geeignet zum Durchführen des im Patentanspruch 1 definierten neuen Verfahrens.

[0011] Gemäß weiteren Gedanken zur vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird am Einlaufbereich beispielsweise eines bekannten Vakuum-Bandförderers oder eines Seilförderers (d. h. eines bekannten Seilführungs-Systems) eine Baugruppe vorgesehen, die speziell zum sicheren Überführen der Bahn oder des Bündels von der bahnabgebenden Bahnführungsfläche dient. Zu dieser Baugruppe gehört eine pneumatische Führungsplatte mit Einrichtungen zum Erzeugen einer auf der Führungsplatte in Bahnlaufrichtung verlaufenden Luftströmung. Ferner umfasst die Baugruppe zum Querdurchtrennen der Bahn oder des Bündels eine Ablöse- und Trenneinrichtung, die als wenigstens eine Randdüse ausgebildet ist. Die Luftzuführung zur wenigstens einen Randdüse ist derart ausgebildet, dass kurzzeitig ein Hochenergie-Luftstrahl ausgestoßen wird, und zwar zwischen die bahnabgebende Bahnführungsfläche und die Bahn oder den Bündel, so dass die Bahn oder der Bündel unmittelbar beim Ablösen von der Bahnführungsfläche quer durchgetrennt wird.

[0012] Ein wichtiger weiterführender Gedanke der Erfindung besteht darin, dass man die genannte Baugruppe (bestehend aus Führungsplatte und Trenneinrichtung) beispielsweise relativ zum Vakuum-Bandförderer derart beweglich macht, dass man den Abstand zwischen der bahnabgebenden Bahnführungsfläche und der genannten Baugruppe variieren kann. Hierdurch kann man die Baugruppe während des Einfädelvorganges vorübergehend in sehr geringem Abstand von der bahnabgebenden Bahnführungsfläche positionieren. Somit kann man die Lücke zwischen der bahnabgebenden Bahnführungsfläche und der Bahnfördevorrichtung verkleinern, so dass der Durchhang der Bahn oder des Bündels während des Einfädelvorganges möglichst weitgehend verringert wird. Vor dem Einfädelvorgang (und ggf. zwischen aufeinanderfolgenden Einfädelversuchen) kann man die genannte Baugruppe in einem gewissen Abstand von der (dem) bahnabgebenden Walze oder Zylinder positionieren. Dadurch kann die Bahn oder der Bündel unbehindert nach unten laufen (z. B. in einen Ausschussauflöser), so dass Verstopfungen und/oder eine Beschädigung der Bahnfördevorrichtung vermieden werden.

[0013] Weil gemäß der Erfindung sowohl das Ablösen der Bahn oder des Bündels von der bahnabgebenden Bahnführungsfläche als auch das Querdurchtrennen mit Hilfe der Randdüsen pneumatisch erfolgt, entfallen sowohl ein früher oft erforderlicher zusätzlicher Bündel-Schaber als auch eine mechanische Trenneinrichtung.

[0014] Die genannte aus Führungsplatte und Trenneinrichtung bestehende Baugruppe kann für ein möglichst sicheres Überführen des neuen Anfanges der Bahn oder des Bündels wie folgt weiter ausgestaltet werden: Man kann un-

mittelbar am zulaufseitigen Ende der Führungsplatte zusätzliche Blasöffnungen vorsehen zum Erzeugen einer den Transport der Bahn oder des Bündels unterstützenden Luftströmung. Diese zusätzlichen Blasöffnungen sollten vorzugsweise gleichzeitig mit den Randblasdüsen kurzzeitige Hochenergie-Luftstrahlen oder einen entsprechenden Luftvorhang ausstoßen. Hierzu alternativ oder zusätzlich sollte die Führungsplatte an ihrem zulaufseitigen Ende eine sogenannte Coanda-Düse, d. h. gerundete Kante aufweisen, die unter Nutzung des Coanda-Effektes – eine Luftströmung (von möglichst hoher Geschwindigkeit) in Richtung zur Führungsplatte umlenkt. Hierdurch entsteht an der gerundeten Kante eine Unterdruckzone, die für eine sichere Führung des Bündels sorgt. Es wird hierdurch vermieden, dass die Randblasdüsen – trotz nur kurzzeitiger Wirkung – nach dem Querdurchtrennen des Bündels den neuen Anfang des Bündels seitlich zusammenstauchen. Falls die Führungsplatte nach Art einer Kaskade mehrere hintereinander angeordnete weitere Blaseinrichtungen aufweist, kann auch wenigstens eine dieser weiteren Blaseinrichtungen als Coanda-Düse ausgebildet sein.

[0015] Gemäß einem weiteren ergänzenden Gedanken der Erfindung weist die Führungsplatte an ihrem ablaufseitigen, z. B. nahe dem Förder-Trum des Bandförderers befindlichen Ende eine Luftleitrinne auf, die derart gekrümmt ist, dass sie sich vom Laufweg der Bahn oder des Bündels entfernt. Diese Luftleitrinne bewirkt zweierlei: Sie sorgt für eine Umlenkung der vom Band mitgeführten Luftgrenzschicht und macht diese somit unschädlich; d. h. es wird dafür gesorgt, dass höchstens ein Teil dieser Luftgrenzschicht an die Stelle gelangt, wo der Bündel vom Vakuum-Bandförderer erfasst wird. Außerdem wird die auf der Führungsplatte herangeführte Luftströmung auf dem kürzesten Weg in die Saugzone des Vakuum-Bandförderers geleitet und größtenteils dort abgesaugt. Im Ergebnis wird die Bahn oder der Bündel vom Vakuum-Bandförderer sicher erfasst und bestimmungsgemäß weitergeleitet. Ähnlich wirkt die Luftleitrinne, wenn der Bündel in die Seilschere eines Seilführungs-Systems übergeben wird.

[0016] Im Betrieb laufen die oben erwähnten Vorgänge bei der vollen Arbeitsgeschwindigkeit der Papierherstellung- oder Veredelungsmaschine ab, z. B. ungefähr bei 2000 m/Min, also innerhalb eines Bruchteils einer Sekunde. Deshalb bilden die erfindungsgemäßen Merkmale die Basis für verbesserte, erfolgreiche Einfädelvorgänge, insbesondere in modernen Hochgeschwindigkeits-Papiermaschinen.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0017] Die beigefügte Zeichnung veranschaulicht die Erfindung in beispielhafter Weise:

[0018] Die Fig. 1 zeigt eine Bündel-Überführvorrichtung mit einem Vakuum-Bandförderer, angeordnet zwischen einem Trockenzyylinder und einem Mehrwalzen-Kalender einer Papiermaschine.

[0019] Die Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 mit dem Einlaufbereich des Vakuum-Bandförderers.

[0020] Die Fig. 2A ist eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A der Fig. 2.

[0021] Die Fig. 3–5 zeigen unterschiedliche Bauformen der im Einlaufbereich des Bandförderers befindlichen Bündel-Überführvorrichtung.

[0022] Die Fig. 6 zeigt eine als Laval-Düse ausgebildete Randdüse.

[0023] Die Fig. 7 zeigt eine Bündel-Überführvorrichtung mit einem Seilförderer.

Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele

[0024] In Fig. 1 erkennt man einen Vakuum- oder Unterdruckbandförderer 8, der zum Transportieren einer laufenden Bahn, vorzugsweise eines Einfädel-Bändels 9 dient, und zwar von dem letzten Trockenzylinder 6 einer Papierherstellungsmaschine beispielsweise zu einem Mehrwalzen-Glättwerk 7. Bekanntlich ist ein Einfädel-Bändel Teil einer laufenden Bahn, beispielsweise einer Papier- oder Kartonbahn: er wird gebraucht für das Einfädeln der Bahn in die Papierherstellungs- oder Papierveredelungsmaschine. Vor dem Einfädelvorgang läuft die Bahn auf dem Weg 9a (Fig. 1 und 2) nach unten, wobei sie mittels eines maschinenbreiten Schabers 18 vom Zylinder 6 in eine (nicht dargestellte) Ausschuss-Bütte geführt wird.

[0025] Der Unterdruckbandförderer 8 umfasst ein luftdurchlässiges, endloses Förderband 10, das über zwei Rollen 11, 12 und über einen Saugkasten oder Unterdruckkasten 15 läuft. Die zwei Rollen 11, 12 sind drehbar in (nicht dargestellten) Haltern angeordnet, die an dem Saugkasten 15 befestigt sind. Eine der Rollen ist mit einem nicht dargestellten Antrieb versehen. Schematisch angedeutet ist eine Unterdruckquelle 17 zum Erzeugen von Unterdruck im Saugkasten 15.

[0026] Das Förder-Trum des Förderbandes 10, das in der Bahnlaufrichtung läuft, ist im vorliegenden Falle das obere Trum; eine umgekehrte Anordnung ist ebenso möglich. Der Saugkasten 15 hat eine Deckplatte 16, in der Schlitze (oder ähnliche Öffnungen) vorgesehen sind. Auf dieser Platte gleitet das Förder-Trum des luftdurchlässigen Förderbandes 10; infolge dessen wird der Einfädel-Bändel 9 auf das Förderband gesaugt und transportiert. Für das weitere Führen des Bändels 9 in das Glättwerk 7 sind am Ablaufende des Förderers 8 ein sogenannter Nasenschuh 50 und eine verschwenkbare Leitplatte 63 (die aus EP 1 076 130 bekannt sind) vorgesehen. Nach einer erfolgreichen Einfädel-Prozedur wird der Bändel 9 in bekannter Weise verbreitert; die komplette Bahn, in Fig. 1 und 2 mit 9' bezeichnet, läuft dann vom Zylinder 6 über die Papierleitwalzen 13 und 14 auf die oberste Walze 7' des Glättwerks 7. Der Saugkasten 15 ist (in bekannter Weise) als ein länglicher Körper geformt. Andere Bauarten, die z. B. eine interne Einrichtung zum Erzeugen eines Unterdruckes am Förder-Trum des Bandes 10 aufweisen, können ebenso verwendet werden.

[0027] Im Einlaufbereich des Bandförderers 8 ist eine insgesamt mit 20 bezeichnete Baugruppe vorgesehen; dies ist eine erfindungsgemäße Bändel-Überföhrereinrichtung. Zu dieser gehören eine pneumatische Führungsplatte 22 und eine Niederdruckkammer, 24 die über eine Leitung 25 mit einer Druckluftquelle 26 verbunden ist, ferner eine Bändel-Trenneinrichtung 21 in Form von zwei sogenannten Randdüsen. Jede Randdüse 21 ist im Betrieb in einem der Randbereiche des Bändels 9 angeordnet, siehe Fig. 2A. Jede Randdüse 21 ist dazu geeignet, um einen Hochenergie-Luftstrahl auf die bahnabgebende Mantelfläche 6a des Zylinders 6 auszustößen. Hierdurch wird erreicht, dass der nach unten laufende Bändel 9 von der Zylinder-Mantelfläche 6a abgelöst wird und dass gleichzeitig der Bändel quer durchgetrennt wird. Von nun an läuft der Bändel 9 mit einem neuen Bändelanfang über die Führungsplatte 22 zum Förderband 10 und mit diesem in Richtung Kalandrierung 7.

[0028] Wie an sich bekannt und wie aus Fig. 2A ersichtlich ist, beträgt die Breite b (Größenordnung 0,2 m) des Bändels 9 nur einen Bruchteil der üblichen Breite der produzierten oder zu veredelnden Papierbahn. Es versteht sich, dass die Arbeitsbreite der gesamten Bahnfördevorrichtung an die Bändelbreite b angepasst ist. Allerdings ist es auch

denkbar, in einer relativ schmalen Papierverarbeitungsmaschine eine erfindungsgemäße Überföhrereinrichtung maschinenbreit auszuführen.

[0029] Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Baugruppe 20 an einer mit dem Saugkasten 15 verbundenen Schiene 30 abgestützt ist, und zwar mittels eines an der Schiene 30 verschiebbaren Supports 31 und mittels eines Schwenkhebels 32. Dadurch kann die Baugruppe 20 wahlweise eine in vollen Linien dargestellte Arbeitsposition einnehmen oder eine Ruheposition, die in Fig. 2 mit strichpunktierten Linien dargestellt ist. In der Arbeitsposition beträgt der Abstand a (siehe Fig. 3) zwischen den Randdüsen 21 und der Zylindermantelfläche 6a nur wenige Millimeter; außerdem ist die Führungsplatte 22 zum Bandförderer 8 geneigt. Durch diese Konfiguration ist zweierlei möglich:

1. Das Förder-Trum des Förderbandes 10 verläuft ziemlich nahe entlang dem normalen Laufweg 9' der Papierbahn zwischen den Leitwalzen 13 und 14; dieser Laufweg ist häufig, wie in Fig. 1 dargestellt nach oben ansteigend, in anderen Fällen ungefähr horizontal.
2. Es ist gleichzeitig vorteilhaft, dass die Stelle, an der die Randdüsen 21 den Bändel 9 von der Zylindermantelfläche 6a ablösen, sich ziemlich weit oberhalb des Einlaufbereiches des Bandförderers 8 befindet, also in dem Bereich zwischen Zylinder 6 und Papierleitwalze 13. Deren Position ist unter anderem bestimmt durch die gewünschte Position der auf den Zylinder 6 folgenden Trockensieb-Leitwalze 5 (Fig. 1).

[0030] In der Ruheposition der Baugruppe 20 liegt die Führungsplatte 22 ungefähr parallel zum Bandförderer 8; dabei ist der Abstand zwischen der Zylindermantelfläche 6a und den Randdüsen 21 um ein Vielfaches größer als in der Arbeitsposition. Falls erforderlich kann man die Baugruppe 20 auch vorübergehend in einer mittleren, zwischen der Ruhe- und Arbeitsposition vorgesehenen Zwischenposition platzieren. Ferner kann eine nicht dargestellte (bekannte) Schwenkeinrichtung vorgesehen werden, um die Gesamtvorrichtung (Bandförderer 8 mit Baugruppe 20) aus dem Bereich der Maschine herauszuschwenken.

[0031] Die Randdüsen 21 sind, wie dargestellt, vorzugsweise unbeweglich in der Baugruppe 20 befestigt. Denkbar ist es jedoch auch, dass die Randdüsen relativ zur Führungsplatte 22 beweglich sind.

[0032] Damit die Randdüsen 21 in der Lage sind, die erforderlichen kurzzeitigen Hochenergie-Luftstrahlen auszustößen, ist beispielsweise folgendes vorgesehen: Die Baugruppe 20 umfasst eine Hochdruckkammer 34, an die beide Randdüsen 21 angeschlossen sind (Fig. 2 und 3). Die Hochdruckkammer 34 ist über eine Hochdruckleitung 36 an eine Hochdruckquelle 35 anschließbar. In der Leitung 36 ist eine Steuerventil 37 vorgesehen, das mittels eines Zeitsignals (Leitung 38) kurzzeitig, z. B. für 0,05 bis 0,5 Sekunden, geöffnet werden kann. Es ist wichtig, dass die Randdüsen 21 den Hochenergie-Luftstrahl nur kurzzeitig ausstoßen, damit der neue Anfang des Bändels 9 möglichst ohne Beschädigung weiterläuft. Um die Ausstoßzeit noch weiter zu verkürzen, kann man jeder Randdüse ein ihr eigenes Steuerventil zuordnen (Fig. 2A). Alternativ zu den Fig. 2 und 3 können die Randdüsen 21 miteinander ein C-förmiges Rohrstück 40 oder 41 bilden (in welches die Hochdruckleitung 36 mündet) z. B. gemäß den Fig. 4 oder 5. Falls man an den Randdüsen eine besonders hohe Luftaustrittsgeschwindigkeit (z. B. Überschallgeschwindigkeit) benötigt, kann man die Randdüsen als Lavalldüsen (21A, Fig. 6) ausbilden.

[0033] Gemäß Fig. 3 umfasst die Baugruppe 20 die aus einem Rechteck-Hohlprofil gebildete Hochdruckkammer 34

und die Führungsplatte 22, die bei 42 und gegebenenfalls bei 42a wenigstens eine Stufe aufweist, und die bei 43 abgestuft an der Hochdruckkammer 34 befestigt ist. Die genannten Elemente 22 und 34 begrenzen zusammen mit anderen Wänden 45, 46 die schon erwähnte Niederdruckkammer 24. An der Stufe 42 (und ggf. an der Stufe 42a) befindet sich eine Reihe von Blasöffnungen, die sich quer über die Platte erstreckt und durch die Luft aus der Kammer 24 strömt. Bei 43 sind an der Hochdruckkammer 34 zusätzliche Blasöffnungen vorgesehen, die gleichzeitig mit den Randdüsen 21 kurzzeitige Hochenergie-Luftstrahlen ausstoßen. Alle diese Blasöffnungen erzeugen Luftströme, die den Bündel entlang der Führungsplatte 22 in Richtung zum Bandförderer 8 führen. Die Anzahl der Stufen 42, 42a und 43 kann größer oder kleiner sein als in der Zeichnung dargestellt.

[0034] Die ungefähr parallel zur Mantelfläche 6a verlaufenden Wand 45 kann eine sich nach unten erstreckende Verlängerung aufweisen, um den abgetrennten Teil 9a des Bündels nach unten zu führen. Auch hier kann, falls notwendig, bei 48 eine Stufe mit Blasöffnungen vorgesehen werden.

[0035] Eine weitere Besonderheit ist, dass die Führungsplatte 22 an ihrem ablaufseitigen, nahe dem Förder-Trum des Bandes 10 befindlichen Ende eine Luftleitrinne 49 aufweist; diese ist entgegen der Laufrichtung des Förder-Trums gekrümmt; ihre Wirkung wurde schon weiter oben beschrieben. In weiterer Ausgestaltung (dargestellt mit strichpunktierten Linien) kann eine elastische, das Band 10 leicht berührende Dichtung 60 vorgesehen werden.

[0036] Gemäß Fig. 4 ist die Hochdruckkammer 34a unter Einbeziehung des C-förmigen Rohrstückes 40 (welches die Randdüsen 21 bildet) derart gestaltet, dass die gleichzeitig mit den Randdüsen aktiven Blasöffnungen 43a im geringst möglichen Abstand zur Zylindermantelfläche 6a positioniert sind.

[0037] Die Fig. 5 zeigt eine sehr vorteilhafte Weiterentwicklung: Am zulaufseitigen Ende der Baugruppe 20' befindet sich eine sogenannte Coanda-Düse 50, 51 mit den folgenden Merkmalen: Durch eine gerundete Kante 50 wird – unter Nutzung des Coanda-Effektes – ein von unten aus Blasöffnungen 51 herangeführter Luftstrom in Richtung zur Führungsplatte 22 umgelenkt. Dadurch entsteht im Bereich der gerundeten Kante 50 eine Unterdruckzone, welche die Sicherheit der Überführung des Bündelanfanges noch weiter erhöht. Auch innerhalb der Führungsplatte 22 kann Luft mittels wenigstens einer Coanda-Düse 52 zugeführt werden, um eine Unterdruckzone zu erzeugen. Hierdurch wird der Bündel in flachem Zustand, ohne Gefahr des Flatterns, dem Band 10 zugeführt.

[0038] Die Fig. 7 zeigt, dass eine erfindungsgemäße Bündel-Überführvorrichtung 20", bestehend aus Randdüsen 21 und einer pneumatischen Führungsplatte 22, auch dazu dienen kann, einen von einer Zylindermantelfläche 6a abgelösten Bündel 9 nicht an einen Bandförderer sondern an eine andere Transporteinrichtung, z. B. an ein Seilführungssystem 70 zu überführen. Schematisch dargestellt sind zwei Seile 71 und 72, die (je über eine Seilscheibe 73, 74) auf eine Walze 75 zulaufen und dort eine sogenannte Seilschere bilden, wo sie den ankommenden Bündel erfassen, um ihn gemeinsam weiterzutransportieren.

[0039] Auch hier ist vorgesehen, dass die Randdüsen 21 einen kurzzeitigen Hochenergie-Luftstrahl ausstoßen, um einen Bündel vom Zylindermantel 6a abzulösen und gleichzeitig quer durchzutrennen, so dass dem Seilführungssystem 70 ein neuer Bündelanfang ohne Bildung eines Doppelbündels zugeführt wird. Mit Doppelpfeil 69 ist angedeutet, dass die Vorrichtung 20" zwischen einer Arbeits- und einer Ruheposition hin und her verschiebbar sein kann, ähnlich wie

oben anhand der Fig. 2 beschrieben wurde.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Überführen einer Bahn, insbesondere einer Papierbahn oder eines Einfädel-Bündels (9), der Teil einer laufenden Papierbahn ist, von einer bahnabgebenden Bahnführungsfläche (6a) an eine Bahnfördevorrichtung (22), dadurch gekennzeichnet, dass man die Bahn bzw. den Bündel (9) mittels wenigstens eines kurzzeitigen Hochenergie-Luftstrahles (aus Randdüse 21) von der Bahnführungsfläche (6a) ablöst und hierdurch gleichzeitig quer durchtrennt, so dass die Bahn bzw. der Bündel (9) mit ihrem/seinem neu gebildeten Anfang mittels der Bahnfördevorrichtung (22) erfasst und weitergeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Hochenergie-Luftstrahl nur ungefähr 0,05 bis 0,5 sec wirksam ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zum Erzeugen des wenigstens eines Hochenergie-Luftstrahles Druckluft von ungefähr 5 bis 15 bar, vorzugsweise 7 bis 10 bar, verwendet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Hochenergie-Luftstrahl eine Strömungsgeschwindigkeit im Bereich der Schallgeschwindigkeit aufweist.
5. Vorrichtung zum Überführen einer aus einem flexiblen Material bestehenden laufenden Bahn, insbesondere einer Papierbahn oder eines Einfädel-Bündels (9), der Teil einer laufenden Papierbahn ist, von einer bahnabgebenden Bahnführungsfläche (6a) an eine Bahnfördevorrichtung (22), insbesondere in einer Maschine zur Herstellung oder Veredelung einer Papierbahn, welche Vorrichtung die folgenden Merkmale aufweist:
  - a) an wenigstens einem der Ränder der Bahn oder des Bündels (a) ist wenigstens eine Randdüse (21) zum Ablösen der Bahn oder des Bündels von der Bahnführungsfläche (6a) vorgesehen;
  - b) eine Trenneinrichtung dient zum quer Durchtrennen der Bahn oder des Bündels (9) und zum Bilden eines neuen, der Bahnfördevorrichtung (22) zuzuführenden Anfangs der Bahn oder des Bündels;
 dadurch gekennzeichnet,
  - c) dass die wenigstens eine Randdüse (21) zusätzlich die Funktion der Trennrichtung ausübt, wobei sie derart ausgebildet ist, dass sie kurzzeitig einen Hochenergie-Luftstrahl ausstößt zwischen die bahnabgebende Bahnführungsfläche (z. B. Walzen- oder Zylindermantel 6a) und die Bahn oder den Bündel (9).
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Baugruppe (20) vorgesehen ist, umfassend eine als pneumatische Führungsplatte (22) ausgebildete Bahnfördevorrichtung und die genannte(n) Randdüse(n) (21).
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Randdüse (21) an der Führungsplatte (22) befestigt ist.
8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnfördevorrichtung einen Vakuum-Bandförderer (8) oder einen Seilförderer (70) umfaßt, der die Bahn oder den Bündel (9) von der pneumatischen Führungsplatte (22) übernimmt und weiterleitet.
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe (20) am Einlaufbereich

des Vakuumbandförderers (8) abgestützt ist.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe (20) umfassend die Führungsplatte (22) und die Trenneinrichtung (21) beweglich ist, so dass der Abstand (a, Fig. 3) zwischen der bahnabgebenden Bahnführungsfläche (6a) und der Baugruppe (21, 22) variierbar ist.

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trenneinrichtung (21) relativ zur Führungsplatte (22) beweglich ist.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 10 oder 11, mit einem Vakuum-Bandförderer (8), gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) die genannte Baugruppe (20) ist verschwenkbar aus einer Ruheposition in eine Arbeitsposition oder zurück;

b) in der Ruheposition erstreckt sich die Führungsplatte (22) wenigstens angenähert parallel zum Förder-Trum des Bandes (10) des Bandförderers (8);

c) in der Arbeitsposition ist die Führungsplatte (22) zum Förder-Trum des Bandes (10) geneigt;

d) der Abstand zwischen der bahnabgebenden Bahnführungsfläche (6a) und der Baugruppe (20) ist in der Ruheposition um ein Vielfaches größer als in der Arbeitsposition.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe (20) in einer mittleren, zwischen der Ruhe- und der Arbeitsposition vorgesehenen Zwischenposition vorübergehend arretierbar ist.

14. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 13, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

a) zu beiden Seiten des Bündels (9) ist wenigstens je eine Randdüse (21) vorgesehen;

b) die Randdüsen (21) stehen über eine gemeinsame Druckluftzufuhrleitung (40, 41) miteinander in Verbindung;

c) die Druckluftzufuhrleitung (40, 41) erstreckt sich quer zur Führungsplatte (22) und ist an dieser abgestützt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsplatte (22) unmittelbar an ihrem zulaufseitigen Ende zusätzliche Blasöffnungen (43, 43a) aufweist, zum Erzeugen einer den Transport der Bahn oder des Bündels (9) unterstützenden Luftströmung.

16. Vorrichtung gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzlichen Blasöffnungen (43, 43a) derart ausgebildet sind, dass sie wenigstens angenähert gleichzeitig mit den Randblasdüsen (21) kurzzeitige Hochenergie-Luftstrahlen ausstoßen.

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die den Randdüsen zugeordnete Druckluftzufuhrleitung die genannten zusätzlichen Blasöffnungen aufweist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass jede Randdüse (21) ein ihr eigenes Steuerventil (23) aufweist (Fig. 2A).

19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsplatte (22) an ihrem zulaufseitigen Ende eine gerundete Kante (50) aufweist, die – unter Nutzung des Coanda-Effektes – eine Luftströmung in Richtung zur Führungsplatte umlenkt.

20. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine als Lavalldüse ausgebildete Randdüse (21A) vorgesehen ist.

21. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einem der beiden Ränder des Bündels (9) zwei Randblasdüsen (21) zugeordnet sind, die geeignet sind um gleichzeitig oder unmittelbar nacheinander kurzzeitige Luftstrahlen auszustoßen.

22. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsplatte (22) nach Art einer Kaskade mehrere hintereinander angeordnete Reihen von Blasöffnungen (42, 42a) und/oder sogenannte "Coanda Düsen" aufweist.

23. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsplatte (22) an ihrem ablaufseitigen, (z. B. nahe dem Fördertrum des Bandes (10) befindlichen) Ende eine sich vom Laufweg der Bahn oder des Bündels entfernde gekrümmte Luftleitrinne (49) aufweist.

24. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung (37 und/oder 23), die das Ausstoßen des Hochenergie-Luftstrahles aus der/den Randdüse(n) (21) und ggf. aus den zusätzlichen Blasöffnungen (43) zeitlich auf 0,05 bis 0,5 sec begrenzt.

25. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Randdüse(n) (21) und ggf. die zusätzlichen Blasöffnungen (43) an eine Hochdruckquelle (35) angeschlossen sind, die einen Luftdruck von mindestens 5 bar, vorzugsweise 7 bis 10 bar, erzeugt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

